

TD DE CHIMIE GENERALE
ATOMISTIQUE
SERIE N° 4

Exercice I

Déterminer le numéro atomique ainsi que la configuration électronique de l'élément qui appartient au même groupe que le Silicium ($Z = 14$) sachant qu'il est situé dans la 4^{ème} période.

Exercice II

Déterminer le numéro atomique et la configuration électronique des éléments suivants :
Le troisième alcalin, le deuxième alcalino-terreux, le quatrième halogène, le cinquième gaz rare et le sixième métal de transition appartenant à la première série.

Exercice III

- 1) Donner le groupe et la période du $^{35}_{17}\text{Cl}$
- 2) Donner la configuration électronique d'un élément de la même période que le chlore qui possède 3 électrons célibataires. Quel est le numéro atomique de cet élément.
- 3) Comparer l'électronégativité et le rayon atomique de ces deux éléments.
- 4) Donner la configuration électronique d'un élément du même groupe que Cl et du numéro atomique supérieur. Comparer l'électronégativité et le rayon atomique de ces deux éléments.

Exercice IV

- a) A quel groupe et à quelle période appartiennent le Germanium ($^{32}_{32}\text{Ge}$) et l'Iode ($^{53}_{53}\text{I}$).
- b) Sachant que l'Astate (At) appartient au groupe VII_A et à la sixième période et le Molybdène (Mo) appartient au groupe VI_B et à la cinquième période, donner leur numéro atomique Z.

Exercice V

On donne l'élément X sous forme de cation X^+ , de cation X^{2+} , d'anion X^- et d'atome X. Dans quel sens évolue le rayon atomique ?

Exercice VI

- a) Calculer l'énergie d'ionisation de la série iso électronique suivante : $^4\text{Be}^+$, $^5\text{B}^{2+}$, $^6\text{C}^{3+}$.
- b) Calculer la 1^{ère}, la 2^{ème} et la 3^{ème} énergie d'ionisation du carbone. Conclure.

Exercice VII

Soient les éléments : ^8O , ^{10}Ne , ^{12}Mg , ^{19}K , ^{20}Ca , ^{16}S , ^{14}Si , ^9F , ^{17}Cl , ^{15}P et ^{11}Na .

- a) Classer par ordre de rayon atomique croissant : O^{2-} , Ne , Na^+ et Mg^{2+} .
- b) Classer par ordre d'énergie d'ionisation croissant : K , K^+ et Ca^+ .
- c) Classer par ordre d'électronégativité croissante : S , Mg , Si , F et Cl .

Exercice VIII

Calculer de deux façons différentes l'électronégativité de l'élément Cl.

Données : Energies de liaison :
 $\text{F} - \text{Cl} : 61 \text{ Kcal/mole}$
 $\text{F} - \text{F} : 36 \text{ Kcal/mole}$
 $\text{Cl} - \text{Cl} : 56 \text{ Kcal/mole}$

$$\begin{array}{llll} \chi(\text{F}) = 4,0 & ; & \text{Cl(g)} & \text{Cl}^+(g) + 1 e^- & \text{E.I} = 300 \text{ Kcal/mole} \\ & & \text{Cl(g)} & \text{Cl(g)} + 1 e^- & \text{A} = 85,3 \text{ Kcal/mole} \end{array}$$

TD 4 Atomistique

Exercice 1:

- même groupe \Rightarrow même couche externe

X \in du même groupe que Si ($Z=14$)

C.E. (Si): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

Couche externe: $(3s^2 3p^2)$

Donc X se termine par $ns^2 np^2$ } $4s^2 4p^2$
 X \in à la 4^{ème} période $\Rightarrow n=4$

C.E. de X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 3d^0 4s^2 4p^2 \Rightarrow Z=32$

Exercice 2:

* Le 3^{ème} alcalin:

alcalin \Rightarrow couche de valence ~~1s~~ ns^1

Le 3^{ème} alcalin $\Rightarrow n=4$

(H n'est pas un alcalin)

$\Rightarrow 4s^1$

(y^{ème} alcalin $\Rightarrow n=y+1$)

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \Rightarrow Z=19$

* Le 2^{ème} alcalino-terreux

alcalino-terreux \Rightarrow couche de valence ns^2 } $3s^2$
 Le 2^{ème} alcalino-terreux $\Rightarrow n=3$

C.E: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \Rightarrow Z=12$

(y^{ème} alcalino-terreux $\Rightarrow n=y+1$)

* Le 4^{ème} Halogène:

Les halogènes $\Rightarrow ns^2 np^5$

Le 4^{ème} halogène $\Rightarrow n=5$ } $\Rightarrow 5s^2 5p^5$ (y^{ème} halogène $\Rightarrow n=y+1$)

C.E: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5 \Rightarrow Z=53$

* Le 5^{ème} gaz rare:

Les gaz rares $\Rightarrow ns^2 np^6$ } (sauf He: $1s^2$)

Le 5^{ème} $\Rightarrow n=5$

C.E: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6$

$Z=54$

* 6^{ème} métal de transition \in à la 1^{ère} série.

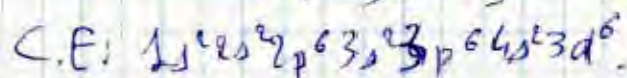
$$ns^2(n-1)d^x \quad 1 \leq x \leq 10 \quad (\Rightarrow) \text{métal de transition}$$

1^{ère} série $\Rightarrow n=4$

6^{ème} métal $\Rightarrow x=6$

(2^{ème} série $\Rightarrow n=4+3$)

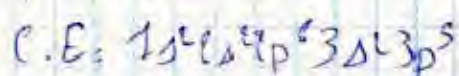
$$\Rightarrow 4s^1 3d^6$$



$$Z=26$$

Exercice 3

1) Cl ($Z=17$)



Couche externe: $3s^2 3p^5$

$n=3 \Rightarrow$ Cl \in à la période $n=3$

Cl possède 7e⁻ sur la couche externe \Rightarrow VII

On remplit les OA s et p \Rightarrow A

III_A IV_B ...

X_{Aous} : X nombre d'e⁻ couche externe

$\left. \begin{matrix} ns \\ ns np \end{matrix} \right\} A$

$ns^2(n-1)d^x \} B$

2) Cl \in à la 3^{ème} période

X \in à la 3^{ème} période

X possède 3e⁻ célibataires



$$Z=15$$

3)

$$Z(X)=15 \text{ et } Z(Cl)=17$$

$$\text{D'où } r(X) > r(Cl)$$

$$X(X) < X(Cl)$$

$$\forall X > 4$$



$$X(F)=4$$

4) X est groupe que Ce avec $Z(X) > Z(Ce)$

X possède une terminaison de la forme ns^2np^5

d'où pour X $n=4 \Rightarrow 4s^24p^5$

C.E: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$

$Z = 35$

$r(X) > r(Ce)$

$\chi(X) < \chi(Ce)$

Exercice 4.

a) Ge ($Z=32$)

C.E: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$

couche externe: $4s^2 4p^2$

$Ge \in 4^{th}$ période ($n=4$)

Ge possède 4 e^- sur la couche externe sur les O.A soit $p \Rightarrow IV_A$

b) I ($Z=53$)

C.E: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$

couche externe: $5s^2 5p^5$

$I \in 5^{th}$ période ($n=5$)

I possède 7 e^- sur la couche externe sur les O.A soit $p \Rightarrow VII_A$ (Halogènes)

b) At $\in VII_A$ et 6^{th} période

$VII_A \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 7e^- \text{ sur la couche externe} \\ \text{O.A } s \text{ ou } p \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} (VII) \\ (A) \end{array} \right\} ns^2 np^5 \left. \vphantom{\begin{array}{l} (VII) \\ (A) \end{array}} \right\} 6s^2 6p^5$

6^{th} période $\Rightarrow n=6$

C.E: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^5$

$Z = 85$

* Mo $\in VI_B$ et 5^{th} période

$VI_B \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 6e^- \text{ de valence} \\ B: \text{ couche de valence } ns^1 (n-1)d^5 \end{array} \right\} 5s^1 4d^5$

5^{th} période $\Rightarrow n=5$

C.E: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1 4d^5$

Exercise 5



$$r(X^{2+}) < r(X^{+}) < r(X) < r(X^{-}) < r(X^{2-})$$

$$r(\text{Na}) = 1,9 \text{ \AA} \rightarrow r(\text{Na}^{+}) = 0,95 \text{ \AA}$$

$$r(\text{S}) = 1,27 \text{ \AA} \rightarrow r(\text{S}^{2-}) = 1,84 \text{ \AA}$$

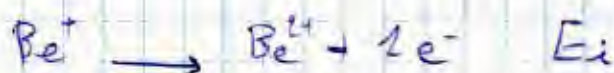
Exercise 6

a) $\star \text{Be}^{+} \quad Z=4$

$$\text{Be}: 1s^2 2s^2$$

$$\text{Be}^{+}: 1s^2 2s^1$$

$$\text{Be}^{2+}: 1s^2$$



$$\begin{aligned} E_i &= E(\text{Be}^{2+}) - E(\text{Be}^{+}) \\ &= 2E(1s^1) - 2E(1s^1) - E(2s^1) \\ &= -E(2s^1) \end{aligned}$$

$$Z_{\text{eff}}(2s^1) = 4 - (2 \times 0,85) = 2,3$$

$$E(2s^1) = -13,6 \times \frac{(2,3)^2}{(2)^2} = -17,986 \text{ eV}$$

$$\Rightarrow E_i(\text{Be}^{+}) = 17,986 \text{ eV}$$

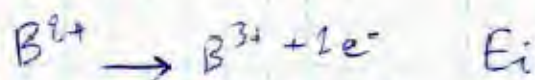
$\star \text{B}^{2+} \quad Z=5$

$$\text{B}: 1s^2 2s^2 2p^1$$

$$\text{B}^{+}: 1s^2 2s^1$$

$$\text{B}^{2+}: 1s^2 2s^0$$

$$\text{B}^{3+}: 1s^0$$



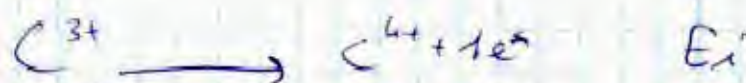
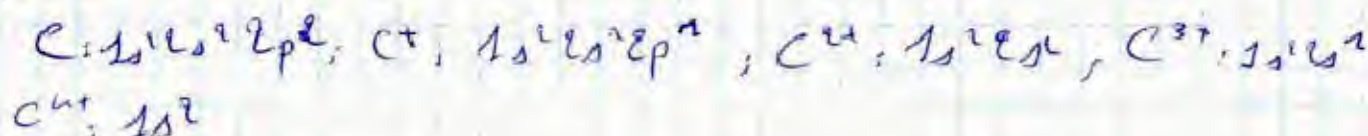
$$E_i = E(B^{3+}) - E(B^{2+})$$

$$= 2E(1s) - 1E(1s) - E(1s) = -E(1s)$$

$$Z_{(1s)}^* = 5 - (2 \times 0,85) = 3,3$$

$$E(1s) = -13,6 \times \frac{(3,3)^2}{(1)^2} = -37,026 \text{ eV}$$

$$E_i(B^{2+}) = 37,026$$



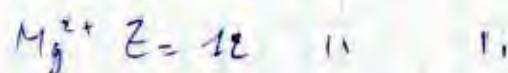
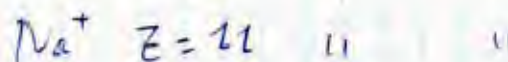
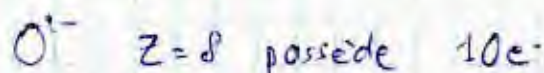
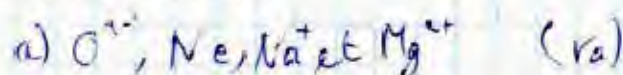
$$E_i = E(C^{4+}) - E(C^{3+}) = -E(2s)$$

$$Z_{(2s)}^* = 6 - (2 \times 0,85) = 4,3$$

$$E(2s) = -13,6 \times \frac{(4,3)^2}{2^2} = -62,86 \text{ eV}$$

$$E_i(C^{3+}) = 62,86 \text{ eV}$$

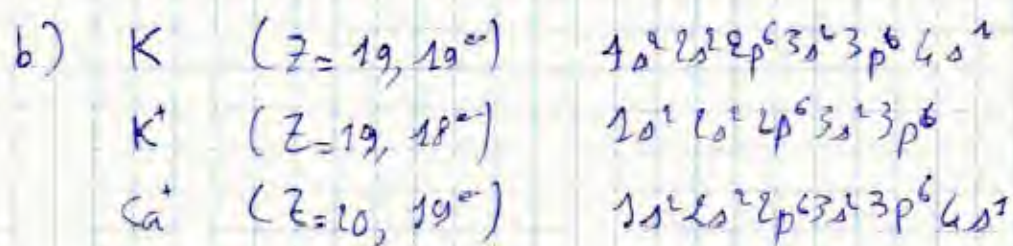
Exercice 7:



Les 4 éléments sont isoelectroniques (possèdent la même C.E. $1s^2 2s^2 2p^6$)
Plus la charge du noyau est grande plus l'attraction du noyau est grande et par conséquent un rayon faible

$$Z(Mg^{2+}) > Z(Na^+) > Z(Ne) > Z(O^{2-})$$

$$\text{d'où: } r(Mg^{2+}) < r(Na^+) < r(Ne) < r(O^{2-})$$

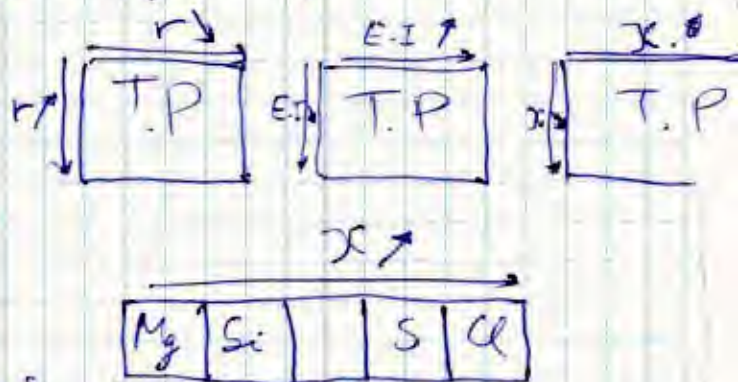
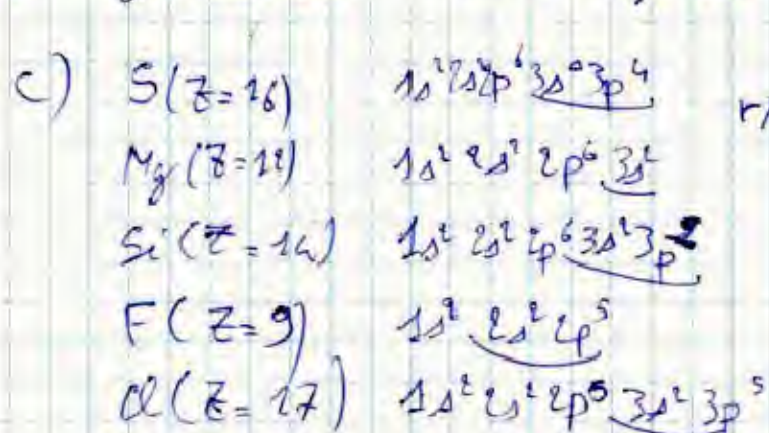


K⁺ possède la C.E d'un gaz rare, elle possède donc une couche externe saturée d'où $E.I(K^+)$ est la plus grande.

K et Ca⁺ sont isoelectroniques avec $Z(Ca^+) > Z(K)$. Plus le noyau augmente, plus l'attraction augmente et plus l'énergie d'ionisation augmente.

Donc: $E.I(Ca^+) > E.I(K)$

d'où finalement: $E.I(K^+) > E.I(Ca^+) > E.I(K)$



S, Mg, Si et Cl \in à la 3^e période avec $Z(Mg) < Z(Si) < Z(S) < Z(Cl)$

Donc $X(Mg) < X(Si) < X(S) < X(Cl)$

F et Cl \in au 17^e groupe avec $Z(F) < Z(Cl)$

D'où: $X(F) > X(Cl)$

D'où finalement: $X(Mg) < X(Si) < X(S) < X(Cl) < X(F)$

Exercice 1:

$$\forall \quad 0,7 \leq X < 4$$

(Fr) (1)

$$X = \frac{1}{4} (E.I + A.E) \times \frac{1}{65}$$
$$X_B - X_A = 0,208 (E_{AB} - \sqrt{E_{AA} \cdot E_{BB}})^{\frac{1}{2}}$$

Calcul de $X(Cl)$: (Méthode de Mulliken) (24)

$$X(Cl) = \frac{1}{4} (E.I + A.E) \times \frac{1}{65} \quad (E.I \text{ et } A.E \text{ en Kcal/mole})$$

$$X(Cl) = \frac{1}{4} (300 + 85,3) \times \frac{1}{65}$$

$$X(Cl) = 2,96$$

(Méthode de Pauling) (25)

$$X_B - X_A = 0,208 (E_{AB} - \sqrt{E_{AA} \cdot E_{BB}})^{\frac{1}{2}}$$

$$X(F) - X(Cl) = 0,208 (E_{FCl} - \sqrt{E_{FF} \cdot E_{ClCl}})^{\frac{1}{2}}$$

$$X(F) - X(Cl) = 0,208 (62 - \sqrt{36 \times 56})^{\frac{1}{2}}$$

$$X(F) - X(Cl) = 0,84$$

$$X(F) = 4 \Rightarrow X(Cl) = X(F) - 0,84 = 4 - 0,84 = 3,16$$



ETUSUP.com

Programmmation
Cours
Electricité
Physique
Résumés
Analyse
Livres
Informatique
Optique
Chimie
Algèbre
Corrigés
Diapo
Exercices
Contrôles Continus
Langues
MTU
Thermodynamique
Multimedia
Divers
Economie
Travaux Dirigés
Chimie Organique
Mathématiques
Mécanique
Travaux Pratiques
Droit

et encore plus..

